ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

СИСТЕМЫ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ ПРИЕМНИКОВ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 27699—88
(СТ СЭВ 5874—87)

Издание официальное

Цена 5 коп. БЗ 2—88/165

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.314.58 : 006.354 Группа Е65

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

СИСТЕМЫ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ ПРИЕМНИКОВ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Общие технические условия

Uninterrupted power supply systems of a. c. receivers. General specifications

ГОСТ 27699—88

(СТ СЭВ 5874—87)

ОКП 34 1619

Срок действия с 01.01.89
до 01.01.94

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на системы бесперебойного питания (СБП), состоящие из полупроводниковых инверторов, выпрямителей, коммутирующих устройств и аккумуляторных батарей и предназначенные для питания непрерывным напряжением переменного тока частотой 50 или 60 Гц одно- и трехфазных приемников в случае отключения или ухудшения качества электрической энергии источника питания переменного тока на входе; СБП может также служить для улучшения качества источника питания переменного тока путем поддержания его в пределах установленных характеристик.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ

1.1. В зависимости от типовых схемных конфигураций и электрических свойств СБП подразделяют на:

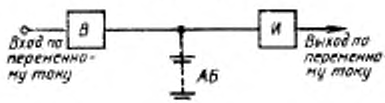
1) одиночную;
2) параллельную;
3) с резервом.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

© Издательство стандартов, 1988

1.1.1. Одиночная СБП

1.1.1.1. Одиночная СБП без обводной цепи, содержащая выпрямитель, общий для инвертора и аккумуляторной батареи, представлена на черт. 1.

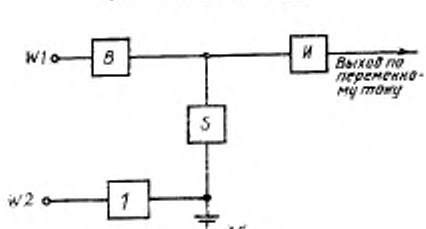


В — выпрямитель; *И* — инвертор; *АБ* — аккумуляторная батарея

Черт. 1

1.1.1.2. Одиночная СБП без обводной цепи с независимой зарядкой аккумуляторной батареи представлена на черт. 2.

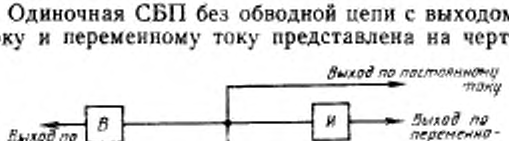
Примечание. Входы *W1* и *W2* по переменному току могут питаться от общей сети или от двух независимых друг от друга сетей переменного тока.



1 — выпрямитель зарядки батареи; *W1*, *W2* — входы по переменному току; *S* — блокирующий диод, тиристор или коммутирующее устройство

Черт. 2

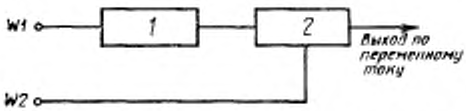
1.1.1.3. Одиночная СБП без обводной цепи с выходом по постоянному току и переменному току представлена на черт. 3.



Черт. 3

1.1.1.4. Одиночная СБП с обводной цепью представлена на черт. 4.

Примечание. Входы *W1* и *W2* по переменному току могут питаться от общей сети переменного тока.



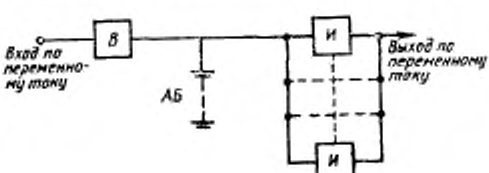
W1, *W2* — входы по переменному току; *1*—СБП (см. черт. 2 и 3); *2*—переключающее устройство

Черт. 4

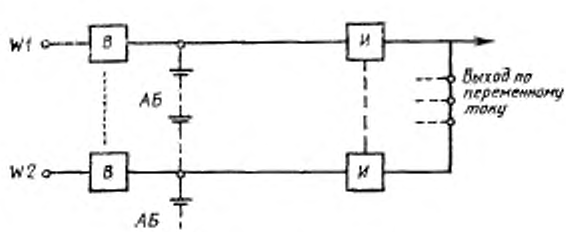
1.1.2. Параллельная СБП

1.1.2.1. Параллельная СБП без обводной цепи представлена на черт. 5 и 6.

Примечание. Входы $W1 \ldots W_n$ могут питаться от общей сети или от нескольких, независимых друг от друга сетей переменного тока.



Черт. 5



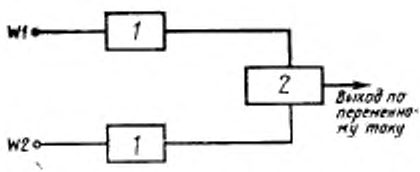
Черт. 6

1.1.2.2. Параллельная СБП с обводной цепью, в которой конфигурация схемных соединений такая же, как на черт. 4 с той лишь разницей, что блок СБП исполнен в качестве параллельной СБП.

1.1.3. СБП с резервом

1.1.3.1. СБП с выделенным резервом без обводной цепи представлена на черт. 7.

Примечание. Входы *W1* и *W2* могут питаться от общей сети или от двух независимых друг от друга сетей переменного тока.

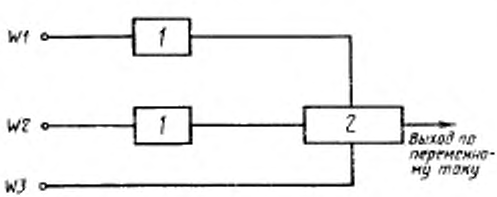


W1, *W2*—входы по переменному току; *1*—единица СБП; *2*—переключающее устройство

Черт. 7

1.1.3.2. СБП с выделенным резервом с обводной цепью представлена на черт. 8.

Примечание. Входы *W1*, *W2* и *W3* могут питаться от общей сети или от независимых друг от друга сетей переменного тока.

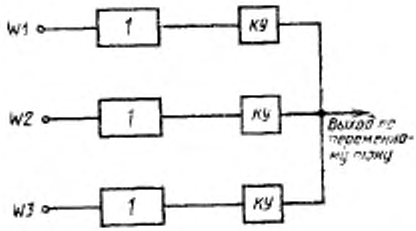


1—единица СБП; *2*—переключающее устройство

Черт. 8

1.1.3.3. СБП с параллельным резервом без обводной цепи представлена на черт. 9.

Примечание. Входы *W1*, *W2*, *W3* могут питаться от общей сети или от независимых друг от друга сетей переменного тока.



1 — единица СБП; КУ — коммутирующее устройство

Черт. 9

1.1.3.4. СБП с параллельным резервом с обводной цепью, в которой конфигурация схемных соединений такая же, как на черт. 9, с той лишь разницей, что добавлена одна или более обводных цепей.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Общие требования

2.1.1. СБП должны обеспечивать нормальную работу:

1) при температуре окружающей среды:

максимальной . . . 40°С,
минимальной . . . 0°С;

2) при относительной влажности окружающего воздуха не более 80% при температуре (20±5)°С;

3) на высоте над уровнем моря до 1000 м.

Окружающая среда не должна содержать токопроводящей пыли и химически активных веществ.

2.1.2. Энергетическая сеть переменного тока, подводимая к СБП, должна отвечать следующим требованиям:

1) число фаз 1 или 3;
2) номинальное напряжение 380/220 или 220 В;
3) номинальная частота 50 или 60 Гц;
4) допустимое изменение напряжения $^{+10}_{-15}$ %;
5) допустимое изменение частоты ±2%;
6) процентное содержание высших гармонических не более 10%.

2.1.3. Цепи постоянного тока СБП должны отвечать следующим требованиям:

1) номинальные напряжения — выбранные из ряда: 24, 48, 60, 110, 220, 440 В;

2) допустимое изменение напряжений: $^{+25}_{-15}$ %;

3) значение переменной составляющей выпрямленного напряжения, вызванной устройствами, не входящими в состав СБП, — не более 5% от значения номинального напряжения постоянного тока.

2.1.4. СБП, а также поставляемые отдельно устройства, входящие в состав СБП, не должны создавать на своих входных и выходных зажимах радиопомех, величины которых выше величин, определенных характеристикой по черт. 10.

В технически обоснованных случаях допускается устанавливать другие уровни радиопомех.

2.1.5. Устройства, входящие в состав СБП, не должны создавать акустических шумов, измеряемых в целой полосе, высших по своему уровню, чем 80 дБ, в помещениях, уровень фона которых не превышает 50 дБ.

2.1.6. Электрическая изоляция гальванически отделенных входных и выходных цепей всех устройств, входящих в состав СБП, а также между этими цепями и корпусом конструкции должна выдерживать без пробоя и перекрытия испытательное напряжение при эффективном значении 2 кВ и частоте 50 Гц в течение 1 мин при температуре окружающей среды (20±5)°С и относительной влажности не более 80%.

2.1.7. Активное сопротивление изоляции устройств СБП между их гальванически отделенными входными и выходными цепями, а также между этими цепями и корпусом конструкции должно быть не менее:

5 МОм — в холодном состоянии;

2 МОм — в нагретом состоянии при температуре окружающей среды (20±5)°С и относительной влажности не более 80%.

2.1.8. СБП должны быть снабжены заземляющими зажимами по ГОСТ 21130—75.

2.1.9. Устройства, входящие в состав СБП, должны иметь металлические оболочки, обеспечивающие степень защиты IP20 по ГОСТ 14254—80

2.1.10. Устройства, входящие в состав СБП, должны быть сконструированы из негорючих и самозатухающих материалов.

2.2. Требования к СБП, определяемые инверторами

2.2.1. Инверторы должны исполняться с основными электрическими параметрами в соответствии с табл. 1.

Таблица 1

Напряжение питания постоянного тока, В	Рекомендуемые исполнения инверторов при мощности, кВ · А																		
	0,5	0,63	1	1,6	2,0	2,5	3	4	6,3	10	16	25	31,5	40	63	100	125	160	250
24	+	+	+	+	+	+	+	+											
48	+	+	+	+	+	+	+	+	+										
60	+	–	+	+	+	+	+	+	+										
110	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
220	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
440																+	+	+	+

Примечание. «Знак «+» означает рекомендуемые значения.

Допускается исполнять инверторы с выходной мощностью выше 250 кВ · А. При этом рекомендуется использовать модульный множитель 1,5 или 1,6 для мощностей инверторов и применять значение напряжения питания постоянного тока 440 В.

2.2.2. Номинальное выходное напряжение однофазных инверторов должно быть 220 В, а трехфазных — 3×380/220 В. Диапазон установки значений выходного напряжения должен составлять не менее ±5%.

2.2.3. Номинальная частота выходных напряжений инвертора должна составлять 50 или 60 Гц. Диапазон установки частоты выходного напряжения должен составлять не менее ±2%.

Допускается изменение частоты выходного напряжения ±1% по отношению к номинальному значению для условий питания и нагрузки по п. 2.2.6 и при изменении температуры окружающей среды в диапазоне, указанном в п. 2.1.1.

2.2.4. Относительное значение содержания высших гармоник в выходном напряжении инвертора не должно быть более 5% для номинальных условий работы инвертора, при активной или линейной индуктивной, или же линейной емкостной нагрузке с коэффициентом мощности не менее 0,8.

В случае применения инверторов для питания нелинейной нагрузки должно быть указано процентное содержание нелинейной нагрузки по отношению к номинальной, при котором обеспечивается содержание высших гармоник не более 10%.

2.2.5. Эффективное значение выходного напряжения однофазных и трехфазных инверторов, симметрично загруженных, не должно измениться более, чем на:

±2% — для номинальной нагрузки и номинального напряжения питания, а также в диапазоне плавных изменений тока нагрузки от нуля до значения номинального тока линейного характера, при одновременных плавных изменениях питающего напряжения постоянного тока в пределах по п. 2.1.3, а также при одновременных изменениях коэффициента мощности приемника от 0,8 индуктивного или емкостного до 1 активного характера при температуре окружающей среды от 0 до 40°С;

±3% — для трехфазных инверторов с асимметрией нагрузки фаз меньшей, чем 15% в диапазоне нагрузки от 50 до 100% номинального значения;

±10% (±5% — для напряжения между проводами) — для асимметрии нагрузки, когда две фазы нагружены номинальным током при холостом ходе третьей фазы.

2.2.6. Максимальное начальное отклонение выходного напряжения для однофазных и трехфазных инверторов при изменениях тока нагрузки скачком от нуля до номинального значения и наоборот, при номинальном напряжении питания инверторов, не должно быть более ±30% амплитудного значения установившегося линейного или фазного напряжения. Это отклонение не должно превышать указанного выше значения также при изменениях скачком напряжения постоянного тока, питающего инвертор, в диапазоне изменений от номинального до максимального значений по п. 2.1.3 при номинальной нагрузке. Время длительности максимального отклонения не должно быть более 40 мс. Время регулирования выходного напряжения от момента возникновения возмущения до достижения 2% установившегося напряжения не должно превышать 200 мс.

2.2.7. Эффективное значение переменной составляющей, вызванной инвертором, измеряемой на его входных зажимах постоянного тока, при питании инвертора от аккумуляторной батареи емкостью, обеспечивающей по крайней мере трехчасовую работу инвертора с номинальной нагрузкой, не должно превышать значений, указанных в табл. 2.

2.2.8. Инвертор должен работать без повреждений при токовых перегрузках до 1,1 $I_{ном}$ в течение 15 мин, при этом такая перегрузка не должна возникать чаще одного раза в течение 2 ч.

2.2.9. Инверторы должны быть приспособлены к питанию приемников с коэффициентом мощности от 0,8 до 1 индуктивного или емкостного линейного характера.

2.2.10. При внешних коротких замыканиях инверторы должны быть способны отдавать ток короткого замыкания не меньше 2-кратного значения номинального тока в течение до 0,1 с.

Таблица 2

Постоянное напряжение, В	Переменная составляющая напряжения
440; 220; 110; 24	2,5% (эффективное значение)
48; 60	2 мВ (псофометрическое значение) для случая одновременного питания от той же самой аккумуляторной батареи телефонных устройств; для других случаев — 2,5% (действующее значение)

2.3. Дополнительные требования к выпрямителям

2.3.1. Выпрямители, применяемые в СБП, должны быть предназначены для питания инверторов и для одновременной зарядки аккумуляторной батареи, а также для параллельного (буферного) взаимодействия с батареей. Можно также применять неуправляемые выпрямители, применяемые, например в СБП, в которых батарея отделена от выпрямителя коммутирующим устройством.

2.3.2. Номинальные напряжения постоянного тока выпрямителей должны выбираться из ряда: 24, 48, 60, 110, 220, 440 В.

2.3.3. Номинальные выходные токи выпрямителей должны быть выбраны из ряда: 6, 10, 16, 20, 25, 30, 50, 60, 80, 100, 125, 160, 180, 200, 250, 300, 320, 350, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1250, 1500, 2000, 2500 А.

2.3.4. Управляемые выпрямители должны быть приспособлены для автоматической зарядки аккумуляторной батареи, выполняя одновременно требования по п. 3.1.3 относительно диапазона изменений напряжения на батарее.

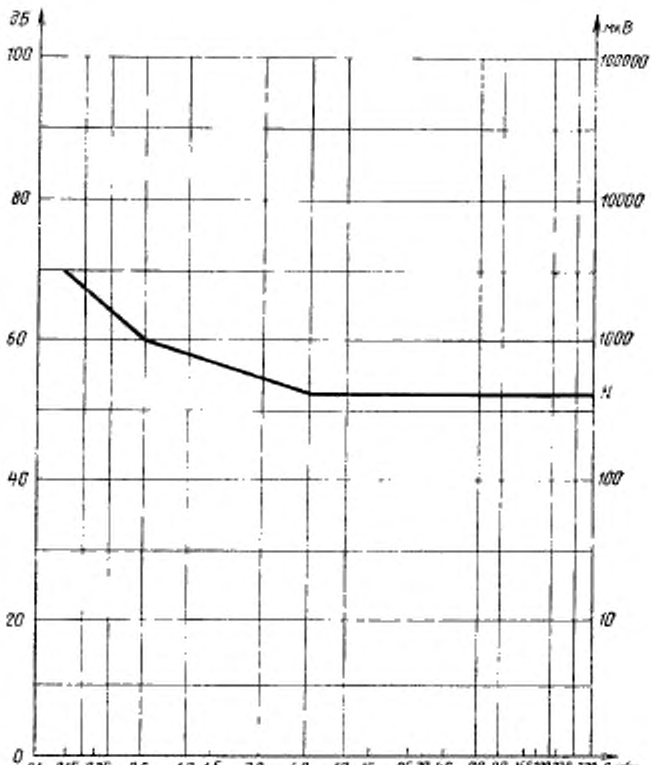
Верхнее напряжение зарядки не должно в этом случае превышать значений по п. 2.1.3.

2.3.5. Управляемые выпрямители, применяемые для совместной работы с аккумуляторной батареей, должны обеспечить плавную установку выходного напряжения в пределах не менее чем от минус 15 до 25% номинального значения.

2.3.6. Переменная составляющая выходного напряжения выпрямителя, работающего параллельно с аккумуляторной батареей при отключенном инверторе и емкости батареи, обеспечивающей не менее чем трехчасовую работу этого инвертора с номинальной нагрузкой, не должна превышать значений, указанных в табл. 2.

2.3.7. Установившееся значение отклонения выходного напряжения управляемых выпрямителей, при плавных изменениях тока нагрузки от нуля до номинального значения и в пределах изменения напряжения сети по п. 2.1.2, не должно превышать ±2% номинального значения.

Характеристика допустимых величин радиопомех



Черт. 10

2.3.8. Максимальное начальное отклонение выходного напряжения при изменении тока нагрузки скачкообразно от номинального значения до 0,85 этого значения и от номинального значения до 1,1 этого значения, при номинальном значении выходного тока, не должно быть более ±30% номинального значения.

2.3.9. Время длительности максимального начального отклонения должно быть не более 60 мс.

2.3.10. Время регулирования выходного напряжения от момента возникновения возмущения до момента, когда значение этого напряжения достигает ±2% установившегося значения, не должно превышать 200 мс.

2.3.11. Управляемые вентили должны иметь ограничение по току перегрузки не более $1,2\,I_{ном}$.

2.4. Требование к СБП с обводной цепью

2.4.1. В случае повреждения инвертора должна существовать возможность автоматического переключения приемников на резервную сеть (энергетическую сеть или другой источник переменного тока).

После устранения повреждения должна существовать возможность автоматического восприятия нагрузки инвертором.

Возникающие во время этих переключений перебои питания приемников не должны превышать:

1,0 с — для инвертора с электромагнитным коммутирующим устройством;

0,01 с — для инверторов, имеющих полупроводниковые коммутирующие устройства и работающих синхронно с сетью.

В переходных состояниях отклонения выходного напряжения не должны превышать значений, приведенных в п. 2.2.6.

Это требование относится также к состоянию, в котором инвертор работает в активном состоянии готовности к работе, для случаев переключения приемников от энергетической сети на инвертор и обратно.

2.4.2. Коммутирующие устройства, применяемые в СБП, должны выдерживать токовые перегрузки по п. 2.2.8.

2.4.3. Полупроводниковые коммутирующие устройства, применяемые в цепях переменного тока СБП, должны выдерживать без повреждений токи короткого замыкания, протекающие в их контуре, при питании контура как от сети переменного тока, так и от инвертора.

Допустимая величина тока короткого замыкания и его длительность должны быть указаны для конкретных типов и серий, указанных в стандартах на конкретные виды систем.

2.5. Требования к СБП, определяемые емкостью аккумуляторной батареи

Емкость аккумуляторной батареи выбирают в зависимости от важности питаемого от СБП объекта или в зависимости от дру-

гих технических условий, однако как минимум должна она обеспечивать бесперебойное питание объекта в течение 0,25 ч.

2.6. Требования к маркировке

2.6.1. Устройства, входящие в состав СБП, должны оснащаться прочно прикрепленными к оболочке табличками, на которых должны быть четко нанесены, как минимум, следующие данные:

1) название или товарный знак предприятия-изготовителя, а также страна;
2) наименование устройства и тип;
3) заводской номер;
4) год выпуска;
5) номинальная выходная мощность (для инверторов и СБП);
6) номинальное напряжение питания;
7) номинальное выходное напряжение;
8) номинальный выходной ток (для выпрямителей);
9) номинальная частота;
10) масса, кг.

2.7. Требования к упаковке

2.7.1. Устройства, входящие в состав СБП, должны быть упакованы в ящики или контейнеры, защищающие устройства от механических повреждений и атмосферных воздействий во время транспортирования и хранения.

2.7.2. На упаковке должны быть отчетливо и прочно нанесены следующие данные:

1) название или товарный знак предприятия-изготовителя, а также страна;
2) название и адрес потребителя (заказчика);
3) место отправления;
4) место назначения;
5) масса, кг.

3. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Общие положения

3.1.1. Виды и объемы испытаний, которым должны подвергаться СБП, приведены в табл. 3.

3.1.2. Периодические испытания проводятся в объеме квалификационных с периодичностью 1 раз в 3 года.

3.1.3. Полупроводниковые коммутирующие устройства, являющиеся составной частью инверторов, проверяют совместно с инвертором.

3.1.4. Испытания должны проводиться в условиях, не превышающих указанные в пп. 2.1.1 и 2.1.2.

Таблица 3

Наименование испытаний	Пункты	
	требования	испытания
1. Проверка исполнения	2.1.8, 2.6.1	3.3.1
2. Испытание сопротивления и электрической прочности изоляции	2.1.6, 2.1.7	3.3.2
3. Проверка действия вспомогательных устройств и испытание на предварительную нагрузку	2.1.2, 2.1.3, 2.2.2, 2.2.3, 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3	3.3.3, 4.3.4
4. Проверка диапазона установки уровня выходного напряжения и его частоты*	2.2.2, 2.2.3, 2.3.5	3.3.5
5. Проверка стабилизации выходного напряжения*	2.2.5, 2.2.9, 2.3.6	3.3.6, 3.3.7
6. Проверка стабилизации частоты*	2.2.3	3.3.8
7. Проверка зависимости выходного напряжения и его частоты от температуры окружающей среды*	2.2.3, 2.2.5, 2.2.6, 2.3.7, 2.3.8	3.3.9
8. Проверка динамических свойств	2.2.6, 2.4.1, 2.3.8, 2.3.9, 2.3.10	3.3.10
9. Испытания на перегрузку	2.2.8, 2.4.2	3.3.11
10. Проверка относительного содержания высших гармонических в выходном напряжении	2.2.4	3.3.12
11. Проверка величин радиопомех*	2.1.4	3.3.13
12. Проверка уровня шума*	2.1.5	3.3.14
13. Проверка переменной составляющей напряжения, вызванной инвертором и выпрямителем*	2.2.7, 2.3.6	3.3.15; 4.3.16
14. Испытание на устойчивость к токам короткого замыкания*	2.2.10, 2.4.3	3.3.17, 3.3.18, 3.3.19
15. Проверка автоматического переключения СБП при снижении качества электрической энергии источников питания	2.1.2, 2.2.3, 2.2.5, 2.4.1	3.3.20

* При приемо-сдаточных испытаниях не проводится.

3.1.5. Для измерения электрических параметров следует применять измерительные приборы, класс точности которых не хуже:

0,5 — при измерениях тока, напряжения и мощности переменного и постоянного тока;

1 — при измерениях коэффициента мощности;

5 — при измерениях радиопомех, высших гармонических и других.

3.2. Отбор образцов

3.2.1. Для квалификационных испытаний следует выбрать по методу случайной выборки не менее двух устройств каждого типа. Для СБП мощностью более 100 кВ · А выбирают одно устройство каждого типа.

3.2.2. Приемо-сдаточным испытаниям должно подвергаться каждое устройство, входящее в состав СБП.

3.3. Проведение испытаний

3.3.1. Проверка исполнения заключается в проверке соответствия примененных элементов с существующими требованиями, определенными в технической документации.

При проверке следует обратить особое внимание на защитные зажимы, монтажные зажимы, обозначение элементов, защиту от коррозии и маркировку. Следует также проверить качество механического и электрического монтажа главных цепей электронного управления, в том числе также паяных соединений.

Результат проверки следует считать положительным, если будет подтверждено соответствие исполнения устройства технической документации.

3.3.2. Испытания активного сопротивления изоляции (резистанса) и электрической прочности изоляции должны проводиться между гальванически отделенными цепями постоянного тока и цепями переменного тока, а также между этими цепями и оболочкой.

Все подвижные элементы СБП должны находиться в положении, отвечающем нормальной их работе. Во время испытания управляющие электроды, аноды и катоды тиристоров, а также аноды и катоды силовых диодов должны иметь гальваническое соединение. Следует также соединить друг с другом все наружные зажимы цепей электронного управления и сигнализации.

При испытании электрической прочности изоляции ее активное сопротивление (резистанс) следует измерять индуктором с напряжением 500 В

Испытание электрической прочности изоляции следует начать при испытательном напряжении с эффективным 50%-ным значением, указанным в п. 2.1.6, затем в течение от 10 до 30 с следует повышать это напряжение до требуемого значения 2000 В.

Это напряжение должно поддерживаться не менее 1 мин, затем его следует постепенно понизить и отключить. После испытания электрической прочности изоляции следует повторить измерение активного сопротивления (резистанса) изоляции.

Результат испытания считают положительным, если во время его проведения не произойдет пробоя или перекрытия, а значения активного сопротивления (резистанс) изоляции перед испытанием и после него отвечают требованию п. 2.1.7.

3.3.3. Проверка действия вспомогательных устройств защиты и сигнализации заключается во включении и выключении несколько раз отдельных цепей. Следует выполнить 10 контрольных коммутаций в инверторе, выпрямителе и коммутирующем устройстве.

Проверку следует провести при следующих условиях питания:

1) при квалификационных испытаниях при нормальном напряжении, повышенном и пониженном согласно пп. 3.1.2 и 2.1.3;

2) при приемо-сдаточных испытаниях — при номинальном напряжении постоянного и переменного тока с отклонением ±5%.

3.3.4. Испытание на предварительную нагрузку следует провести при питании устройства номинальным напряжением с отклонением ±5% и включении на выходные зажимы резисторной нагрузки, вызывающей протекание номинального выходного тока с отклонением ±5%. В этих условиях следует проверить исправность действия устройства, провести контроль выходного напряжения, частоты, правильности осуществления регулирующих функций устройств регулирования.

Результаты испытаний по пп. 3.3.3 и 3.3.4 считают положительными, если все вспомогательные устройства действуют правильно и ни одно из них не повреждалось при испытании на предварительную нагрузку, а также если выполнены требования по пп. 2.1.3, 2.2.2 и 2.2.3. Испытание должно продолжаться не менее 1 ч.

3.3.5. Диапазон установки значений выходного напряжения и его частоту проверяют при питании инвертора номинальным напряжением с отклонением ±5% и при токовой нагрузке на выходных зажимах током, равным 0,5 номинального значения тока активного характера.

Испытание заключается в измерении выходного напряжения инвертора и его частоты для двух граничных положений соответствующих элементов настройки, находящихся в устройстве регулирования.

Результат испытания считают положительным, если выполнены требования по пп. 2.2.2 и 2.2.3.

В отношении выпрямителей измерение проводят аналогично требованиям п. 2.3.5.

3.3.6. Проверка установившегося отклонения стабилизации выходного напряжения инвертора заключается в измерении выходного напряжения при минимальном, номинальном и максимальном значениях напряжения питания по п. 2.1.3 по крайней мере для четырех значений выходного тока, находящихся между нулем и номинальным значением, в том числе для номинального значения, например, 0,1 $I_{ном}$, 0,5 $I_{ном}$, 0,7 $I_{ном}$, $I_{ном}$. Для всех этих значений измерения следует проводить при коэффициенте мощности нагрузки 0,8 индуктивного, 0,8 емкостного и 1 активного характера. Испытания следует выполнять при температуре окружающей среды (20±5) °С после нагружения предварительной нагрузкой инвер-

тора в течение 15 мин. Допускается измерение выходного напряжения только при номинальной нагрузке и коэффициенте мощности 0,3 индуктивного, 0,8 емкостного и 1 активного характера для минимального и максимального значений напряжения инвертора по п. 2.1.3.

В случаях трехфазных инверторов следует дополнительно провести испытания для асимметрии нагрузок по пп. 2.2.5 и 2.2.6.

3.3.7. Проверка установившегося отклонения (стабилизации) выходного напряжения выпрямителя заключается в измерении выходного напряжения таким же образом, как для инвертора, при четырех значениях тока нагрузки активного характера, при температуре окружающей среды, как указано выше, после нагружения выпрямителя предварительной номинальной нагрузкой в течение 15 мин.

Результат испытаний по пп. 3.3.6 и 3.3.7 считают положительным, если выполнены требования пп. 2.2.5 и 2.2.6.

Примечание. Для измерения действующего значения напряжения и тока рекомендуется применение электродинамических измерителей или измерителей с термоэлементом. Установившееся отклонение стабилизации напряжения (ΔU) в процентах определяют по формуле

$$\Delta U = \frac{U_{\text{наиб}} - U_{\text{наим}}}{U_{\text{наиб}} + U_{\text{наим}}} \cdot 100, \qquad (1)$$

где $U_{\text{наиб}}$ — наибольшее измеренное значение выходного напряжения, В;
$U_{\text{наим}}$ — наименьшее измеренное значение выходного напряжения, В.

3.3.8. Проверку стабилизации частоты проводят для условий, указанных в пп. 3.3.5 и 3.3.6. Испытание может быть проведено совместно с проверкой стабилизации выходного напряжения. Отклонение частоты (Δf) в процентах определяют по формуле

$$\Delta f = \frac{f_{\text{наиб}} - f_{\text{наим}}}{f_{\text{наиб}} + f_{\text{наим}}} \cdot 100, \qquad (2)$$

где $f_{\text{наиб}}$ — наибольшее измеренное значение частоты, Гц;
$f_{\text{наим}}$ — наименьшее измеренное значение частоты, Гц.

Результат испытания считают положительным, если выполнены требования п. 2.2.3.

3.3.9. Проверка зависимости выходного напряжения и его частоты от температуры окружающей среды заключается в измерении выходного напряжения и его частоты при номинальных условиях питания и нагрузки на пп. 3.3.6 и 3.3.7 при температуре окружающей среды 0 и 40°С.

Для вычисления отклонений значения напряжения и частоты следует принять максимальные и минимальные значения, полученные при измерениях при обоих граничных значениях температуры.

Результат испытания считают положительным, если выполнены требования пп. 2.2.3, 2.2.5, 2.2.6, 2.3.7 и 2.3.8.

3.3.10. Проверку динамических свойств следует проводить на основе осциллограмм выходного напряжения и тока нагрузки устройства, выполненных при следующих условиях:

1) при изменении нагрузки скачком активного характера по пп. 2.2.6, 2.3.8, 2.3.9 и 2.3.10;

2) при изменении скачком напряжения питания устройства от минимального до максимального значения по пп. 2.1.2 и 2.1.3, при номинальной активной нагрузке;

3) при старте инвертора с номинальной активной нагрузкой, в пассивном состоянии готовности к работе; напряжение источника питания должно быть номинальным с отклонением ±5%;

4) при симулированном пропадании напряжения энергетической сети, в активном состоянии готовности к работе; во время испытаний СБП должна иметь номинальную нагрузку активного характера: следует дополнительно регистрировать напряжение энергетической сети; температура окружающей среды при испытаниях должна составлять (20±5)°С.

На основе осциллограммы графически определяют максимальные начальные отклонения выходного напряжения и время их длительности, время регулирования, время старта инвертора, время перебоя в питании приемников.

Результат испытания считают положительным, если выполнены требования пп. 2.2.6, 2.3.8 — 2.3.10 и 2.4.1.

3.3.11. Испытание на перегрузку должно быть проведено непосредственным, непрерывным образом, в нагретом состоянии. С этой целью следует увеличить на 0,5 ч ток нагрузки до 1,1 номинального значения. После этого следует провести измерения приращения температуры составных элементов устройств, проверяя соответствие данным, указанным в технической документации устройства.

Результат испытания считают положительным, если устройство окажется неповрежденным (п. 2.2.8), а максимальные температуры его элементов не превысят значений, указанных в технической документации устройства.

3.3.12. Проверку относительного содержания высших гармоник в выходном напряжении следует проводить на выходных зажимах инвертора, если полупроводниковое коммутирующее устройство является составной частью инвертора, или на выходных зажимах коммутирующего устройства, если оно является самостоятельным устройством, взаимодействующим с инвертором, в условиях по пп. 3.3.6 и 3.3.7. Измерение следует проводить при помощи прибора, измеряющего эффективное значение всех гармонических высших от основной, или же прибора, непосредственно измеряющего относительное содержание высших гармонических.

Относительное содержание высших гармонических определяется как отношение равновысшего эффективного значения всех выс-

ших гармонических к измеренному эффективному значению выходного напряжения.

Результат испытания считают положительным, если окажутся выполненными требования п. 2.2.4.

3.3.13. Проверка уровня радиопомех — по ГОСТ 16812—82.

Испытания следует выполнять при максимальном и минимальном значениях напряжения питания устройства для двух состояний нагрузки: при работе на холостом ходу и при номинальной нагрузке активного характера.

Результат испытания считают положительным, если измеренные значения несимметричного напряжения помех находятся ниже значений, указанных на черт. 10.

3.3.14. Проверку уровня шума следует проводить измерительным прибором для отдельных устройств на расстоянии 1,5 м от передних дверей оболочки каждого устройства в зоне его центра на высоте 1,5 м от пола.

Результат испытания считают положительным, если выполнены требования п. 2.1.5.

3.3.15. Проверку переменной составляющей напряжения, вызванной инвертором, следует проводить при питании инверторов от аккумуляторной кислотной батареи, емкость которой обеспечивает не менее чем трехчасовую работу инвертора с номинальной нагрузкой.

Следует измерить эффективное значение переменной составляющей на выходных зажимах инвертора, при его нагрузке током, равным 50 и 100% его номинального значения.

Для инверторов, предназначенных для телекоммуникации на напряжения 48 и 60 В, следует измерять псофометрическое значение переменной составляющей напряжения.

Измерения следует проводить при отключенных от батареи других приемниках, которые могут внести помехи.

Результат испытания считают положительным, если выполнены требования п. 2.2.7.

3.3.16. Проверку переменной составляющей, вызванной выпрямителем, следует проводить при номинальной нагрузке и при 0,5 этой нагрузки, при отключенных от батареи инвертора и других приемников и при присоединенной замещающей нагрузке активного характера.

Результат испытания считают положительным, если выполнены требования п . 2.3.6.

3.3.17. Испытание на устойчивость к токам короткого замыкания инверторов проводят в нагретом состоянии, при номинальной активной нагрузке, путем короткого замыкания его наружных зажимов.

По отношению к трехфазным инверторам испытание проводят поочередно между каждой фазой и нулевым проводом. Установ-

ленный ток у короткого замыкания должен иметь значения по п. 2.2.10 и в течение до 0,1 с не должна срабатывать внутренняя защита от короткого замыкания инвертора.

3.3.18. Испытание на перегрузку выпрямителей следует проводить в нагретом состоянии через наружный предохранитель, применяемый в цепях постоянного тока, или через соответствующее коммутирующее устройство с током, равным номинальному току выпрямителя. Испытание считают положительным, если при дальнейшем уменьшении сопротивления нагрузки величина тока не превысит 1,2 $I_{ном}$.

3.3.19. Полупроводниковые переключатели, применяемые в СБП, испытывают на короткие замыкания вместе с инвертором. Результаты испытаний считают положительными, если во время их проведения не срабатывает защита от коротких замыканий этих коммутирующих устройств. Устойчивость к токам короткого замыкания испытывают при питании короткого замыкания от инвертора и от сети переменного тока.

3.3.20. Проверку автоматического переключения СБП при сниженных параметрах поставляемой энергии от источников питания по п. 2.1.2 проводят при квалификационных испытаниях для верхнего и нижнего значений температуры окружающей среды, после нагрева устройств СБП до установившейся температуры. Для приемо-сдаточных испытаний эту проверку выполняют при температуре окружающей среды (20±5)°С. Испытание проводят для номинальной активной нагрузки СБП, а также индуктивной и емкостной при значении коэффициента мощности 0,8. Следует трехкратно отключить напряжение от энергетической сети, а также трехкратно имитировать повреждение инвертора. Время переключений должно удовлетворять требованиям п. 2.4.1. Напряжения и частота должны соответствовать указанным в пп. 2.2.3 и 2.2.5.

4. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1. Требования к хранению

4.1.1. Устройства, входящие в состав СБП, следует хранить в помещениях при температуре от 10 до 40°С и относительной влажности воздуха не более 80% при температуре 20°С. Помещения должны быть защищены от влияния активных химических воздействий.

4.2. Требования к транспортированию

4.2.1. Устройства, входящие в состав СБП, следует транспортировать закрытыми средствами сухопутного, железнодорожного или автомобильного транспорта в упаковке, которая должна быть предохранена от перемещений.

4.2.2. При транспортировании морским транспортом условия транспортирования указывают в технической документации.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Обязательное

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1. **Система бесперебойного питания (СБП)** — набор функциональных устройств (инверторы, выпрямители, коммутирующие устройства и аккумуляторные батареи), создающих систему для поддержания непрерывности питания приемников в случае нарушения питающей сети переменного тока.

2. **Функциональные устройства СБП** — устройства, входящие в состав СБП, выполняющие определенные функции (например, инвертор, выпрямитель, коммутирующее устройство СБП и аккумуляторная батарея).

3. **Коммутирующее устройство СБП** коммутирующее электронное или электромеханическое устройство, действие которого обусловлено необходимостью обеспечения непрерывного питания приемников путем их соединения или выделения из СБП или обводной цепи.

4. **Переключающее устройство** — коммутирующее устройство СБП, использованное для переключения источника питания с одного на другой.

5. **Обводная цепь** — независимая электрическая цепь, позволяющая осуществлять питание приемников от сети переменного тока с обходом преобразователей

Примечание. Питание приемников путем обводной цепи может быть как основным, так и резервным.

6. Единица СБП — комплектное устройство, состоящее из функциональных устройств, по крайней мере, из одного среди упомянутых в п. 2 функциональных устройств: инвертора, выпрямителя, аккумуляторной батареи.

Примечание. Каждая единица СБП может работать с другой единицей СБП в параллельном или резервном режиме работы.

7. **Одиночная СБП** — СБП, содержащая только одну единицу СБП.

8. **Параллельная СБП** — СБП, содержащая две или более единиц СБП, работающих параллельно

9. **Частично параллельная СБП** — СБП с инверторами, работающими параллельно и питаемыми от общей аккумуляторной батареи и (или) выпрямителя.

10. **СБП с частичным резервом** — СБП с резервными узлами в инверторах или резервными инверторами и (или) функциональными членами.

11. **СБП с полным резервом** — СБП, содержащая резервную единицу СБП.

12. **Резерв** — дополнительное функциональное устройство или группа функциональных устройств, введенных в СБП в целях повышения надежности непрерывности питания приемников.

13. **СБП с выделенным резервом** — СБП, в котором одна или несколько единиц СБП выделены и сохраняются в резерве. В случае повреждения рабочей единицы СБП в работу включается резервная единица.

14. **СБП с параллельным резервом** — СБП с несколькими параллельно работающими и частично нагруженными единицами СБП.

Примечание. В случае повреждения одной или более единиц СБП остальные принимают на себя нагрузку соответственно своей номинальной мощности.

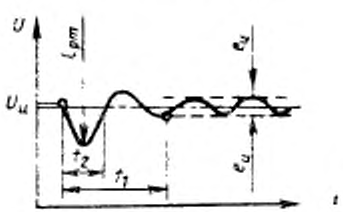
15. **Переменная составляющая напряжения в цепи постоянного тока** — эффективное значение переменной составляющей напряжения на зажимах питания инверторов, вызванное переменной составляющей тока, потребляемого инвертором, и тока зарядки аккумуляторной батареи, выраженное в процентах по отношению к значению постоянной составляющей напряжения.

16. **Время регулирования напряжения** — время от начального момента возмущения до момента, в котором отклонение напряжения по отношению к установившемуся значению не превышает допустимого значения.

17. **Начальное максимальное отклонение выходного напряжения** — отклонение, вызванное изменением скачком тока нагрузки или напряжения питания, определенное как разница между максимальным амплитудным значением выходного напряжения и амплитудным значением установившегося напряжения.

Примечание. Графическая интерпретация максимального начального отклонения выходного напряжения инвертора или выпрямителя при изменении нагрузки представлена на черт. 11.

Переходный процесс изменения выходного напряжения инвертора при изменении скачком нагрузки



U_u — выходное установившееся напряжение; $e_{y\,max}$ — максимальное начальное отклонение; e_u — допустимое установившееся отклонение; t_1 — время регулирования напряжения; t_2 — время длительности начального отклонения

Черт. 11

18. **Непрерывное питание нагрузки** — питание нагрузки при значениях напряжения и частоты в пределах нормированных допусков в установившемся и переходном режимах и при искажениях и перерывах питания в пределах допустимых для нагрузки.

19. **Нарушение питающей сети переменного тока** — любое изменение питания электрической энергией, которое может вызвать неправильные условия эксплуатации нагрузки.

20. **Время переключения** — время, в течение которого питание нагрузки переходит с одного источника на другой.

21. **Активное состояние готовности к работе** — состояние готовности к работе, при котором нагрузка питается в основном от сети переменного тока при помощи обводной цепи, а инвертор работает без нагрузки. В случае пропадания напряжения в обводной цепи инвертор вместе с аккумуляторной батареей поддерживают непрерывность питания приемников.

22. **Пассивное состояние готовности к работе** — состояние готовности к работе, при котором нагрузка питается в основном от сети переменного тока при помощи обводной цепи. В случае пропадания напряжения сети в работу включается инвертор и аккумуляторная батарея поддерживает непрерывность поставки энергии для приемника.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **ВНЕСЕН Министерством электротехнической промышленности СССР**

ИСПОЛНИТЕЛИ

С. В. Горшкова; А. С. Картавых (руководитель темы), канд. техн. наук; **А. Г. Кулагов; С. А. Простимкин; Ю. С. Сабаевский; В. Ф. Цыпкайкин**, канд. техн. наук

2. **Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26.04.88 № 1145 СТ СЭВ 5874—87 «Системы бесперебойного питания приемников переменного тока. Общие технические условия» введен в действие непосредственного в качестве государственного стандарта СССР с 01.01.89**

3. **Срок первой проверки — 1992 г.; периодичность проверки — 5 лет**

4. **В стандарт введен международный стандарт МЭК 146—4—82**

5. **Введен впервые**

6. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 14254—80	2.1.9
ГОСТ 16812—82	3.3.13
ГОСТ 21130—75	2.1.8

Редактор *В. П. Огурцов*
Технический редактор *О. Н. Никитина*
Корректор *В. М. Смирнова*

gost.e-ecolog.ru

Сдано в наб. 23.05.88 Подп. в печ. 26.07.88 1,5 усл. п. л. 1,5 усл. кр.-отт. 1,39 уч.-изд. л. Тир. 10 000 Цена 5 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва ГСП, Новопресненский пер., 3
Тип. «Московский печатник», Москва, Лялин пер., 6. Зак. 2347